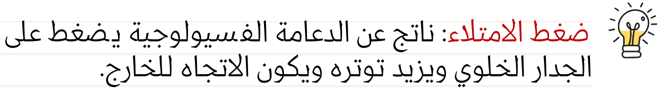
الدعامة والحركة

- الدعامة الفسيولوجية: مؤقتة وتعتمد على الخاصية الأسموزية

الخاصـية الأسـموزية: انتقال الماء من وسـط أعلى في الماء وأقل في الأملاح ل وسط أقل في الماء وأعلى في الأملاح.



ضغط الامتلاء: ناتج عن الدعامة الفسيولوجية يضغط على الجدار الخلوي ويزيد توتره ويكون الاتجاه للخارج.

1. يقل تركيز محلول الفجوة ويقل الضغط الأسموزي ويزداد تركيز التربة بعد اكتساب الدعامة الفسيولوجية.
2. النباتات العشـبية تعتمد على الدعامة الفسـيولوجية لذا تصاب بالذبول عند فقدها الدعامة الفسيولوجية.
3. النباتات الصـحراوية يزداد فيها الدعامة التركيبية للحفاظ على الماء (الدعامة الفسيولوجية)

الدعامة التركيبية: دائمة ويترسب فيها مواد كيميائية على الجدر الخارجية وتقلل فقد الماء

- الخلايا البارانشيمية: غير مغلظة لكن يدخل السليلوز في تركيب جدارها الخلوي.
- يترسب الكيوتين والسليلوز على الجدر الخارجية، اللجنين والسيوبرين على الجدر الداخلية.
- الكيوتين: غير منفذ للماء يترسب على خلايا البشرة ويمنع نفاذ الماء خارج الخلية (دعامة فسيولوجية وتركيبية).
- السليلوز: الخلايا الكولنشيمية (خلايا حية) مغلظة بالسليلوز (دعامة فسيولوجية وتركيبية).
- اللجنين: غير منفذ للماء، الخلايا الاسكلرنشيمية (خلايا ميتة) مغلظة بالسليلوز واللجنين (دعامة تركيبية فقط)، مثل الألياف والخلايا الحجرية.
- السيوبرين: غير منفذ للماء، يغلظ الخلايا الفلينية.

العمود الفقري

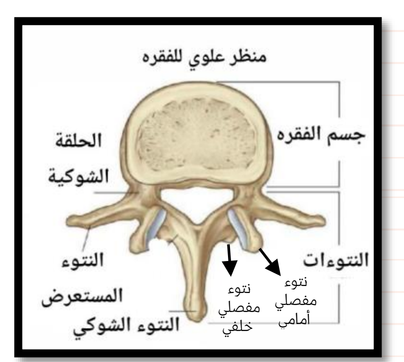
فقرات عنقية
فقرات صدرية
فقرات قطنية
فقرات عجزية
فقرات عصعصية

33 فقرة (7+12+5+5+4)، 26 عظمة (7+12+5+1+1)
- الفقرات المتمفصلة (24): العنقية والظهرية والقطنية.
- الفقرات الملتحمة (9): العجزية والعصعصيه.

الفقرات الظهرية 12 مرتبطة بالضـلوع والفقرات العجزية 5 مرتبطة بـالحوض (فقرات مقيدة).

الفقرات العنقية 7 والفقرات القطنية 5 والفقرات العصعصية 4 (فقرات حرة).

- الفقرات القطنية والعنقية أكثر عرضة للانزلاق الغضروفي من الظهرية.
- الفقرة المنصفة للعمود الفقري 17 (الظهرية العاشرة)، المنصفة للعنقية 4، المنصفة للقطنية 22.
- أكبر الفقرات 24 القطنية الخامسة، أصغر الفقرات 33 العصعصية الأخيرة.
- يزداد حجم الفقرات المتمفصلة من أعلى لأسفل (عنقية – صدرية – قطنية) ويقل حجم الفقرات الملتحمة من أعلى لأسفل.



- عدد نتوءات الفقرة النموذجية القطنية أو الصدرية (7)، عدد أنواع النتوءات (4).
- لا يوجد نتوء شوكي في الفقرة العنقية الأولي والعجزية والعصعصيه.
- النتوءات المفصلية الخلفية توجد في الفقرات المتمفصلة.
- النتوءات المفصلية الأمامية توجد في الفقرات المتمفصلة + العجزية الأولي.
- لا يوجد حلقة شوكية في الفقرات العصعصيه.
- عدد الأقراص الغضروفية 23 (لا يوجد قرص غضروفي بين العنقية الأولي والثانية).
- عدد المفاصل الغضروفية 24.

القفص الصدري

- عدد عظام القفص الصدري 37 (الفقرات الظهرية 12 + الضلوع 24 + القص 1).
- عدد عظام الحزام الصدري (4) عظام 2 كتف + 2 ترقوة / مجموع عظام الحزام الحوضي 2.
- عدد الضلوع العائمة 4 لا تتصل بالقص من الأمام ولها دور في التنفس (الشهيق والزفير).
- رقم الضلع = رقم الفقرة – 7
- رقم الفقرة = رقم الضلع + 7
- عدد العظام التي تتصل بعظمة القص 22 (20 ضلع + 2 ترقوة).

منطقة الجذع

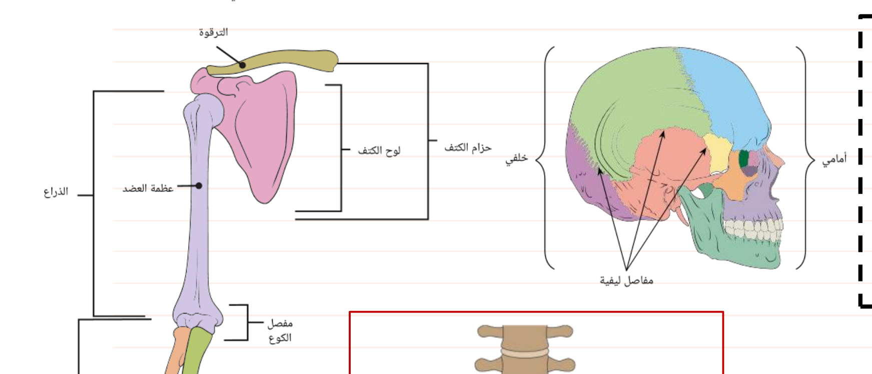
- عـدد فقـرات الجـذع 26 فقـرة (12 ظهـرية + 5 قطنـية + 5 عجزيـة + 4 عصعصيه).
- عدد عظام فقرات الجذع 19 عظمة.
- عدد عظام الجذع 50 عظمة (القفص الصـــدري والعمود الفقري والحزامين (24+1+19+6).

الجمجمة

- الجزء الأمامي (الجبهي): يحتوي على تجاويف أعضاء الحس (العين، الانف، الأذن وعظام الوجه والفكين).

- الجزء الخلفي (المخي): يتكون من 8 عظام تتصل اتصالا متينا عند أطرافها المسننة، ويوجد في مؤخرته الثقب الكبير يمر من خلاله الحبل الشوكي ليتصل بالمخ. عدد عظام الجمجمة وملحقاتها 29 عظمة

يوجد في الفقرة حلقة شوكية تتصل بجسم الفقرة من الخلف ويمر من خلالها الحبل الشوكي (القناة العصبية)





ملاحظات هامة على الهيكل الطرفي

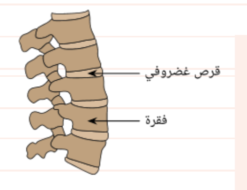
- عدد تجاويف الهيكل الطرفي 6 (2حق + 2 أروح + 2 زند).
- عدد عظام مفصل الكوع 3 (العضد والكعبرة والزند).
- عدد عظام مفصل الركبة 3 (الفخذ والقصبة والرضفة).
- عدد عظام مفصل الكتف 2 (العضد ولوح الكتف).
- عدد عظام مفصل الحوض 2 (الفخذ والحوض)
- مجموع عظام اليد 27 بينما مجموع عظام القدم 26.
- في الوضع التشريحي للذراع تكون الكعبرة للخارج مقابلة للإبهام والزند للداخل مقابل للخنصر.
- في الوضع التشريحي للقدم تكون القصبة للداخل مقابلة للإبهام والشظية للخارج مقابلة للخنصر.
- الرضفة أهميتها حماية مفصل الركبة ومنع الانزلاق.
- الارتفاق العاني مفضل غضروفي يكون أطول وأقل سمك في الرجل وأقصر وأكثر سمكا (أعرض) في المرأة.
- الفقرات العجزية مرتبطة بعظام الحرقفة والفقرات العصعصيه.
- تتصل عظام الحوض من الأمام عبر الارتفاق العاني ومن الخلف عن طريق الفقرات العجزية.
- الطرفين العلويين والسفليان 120 عظمة (30 عظمة لكل طرف).
- مفصل الكتف أضعف من مفصل الحوض لأن التجويف الحقي أكثر عمقا واتساعا من التجويف الأروح.
- عدد عظام الحزام الحوضي 2 (لالتحام الحرقفة والورك والعانة يمين ويسار).
- عدد عظام الحوض 4 (عظمتي الحزام + العجز + العصعص)

تتصل الفقرة الظهرية بالضلع عن طريق جسم الفقرة ونتوءها المستعرض

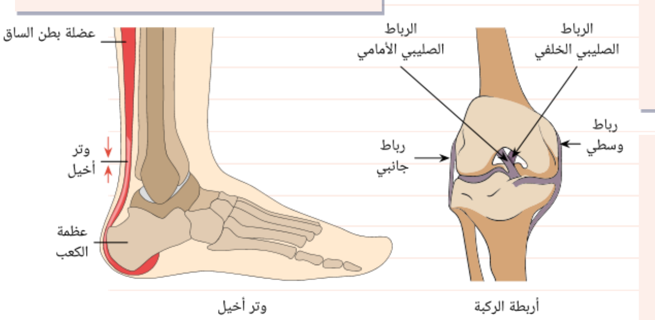
المفصل بين الفقرات العجزية والعصعصيه غضروفي ليفي بدون قرص غضروفي



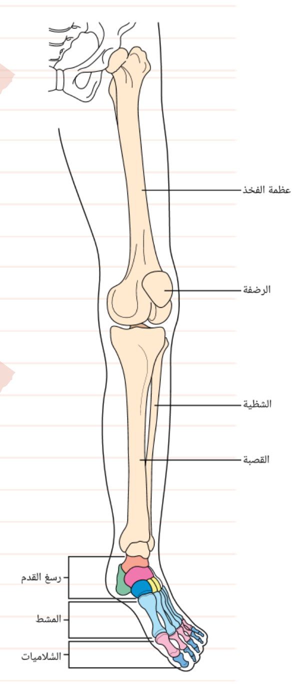
الاوتار: نسيج ضام قوي يربط بين العظام والعضلات مثال: وتر أخيل (يربط العضلة التوأمية بكعب القدم)



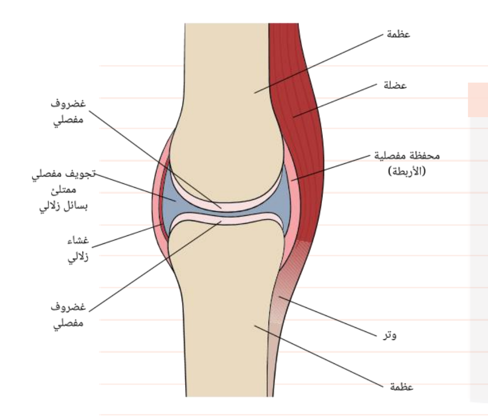
الغضاريف: نسيج ضام / خلايا غضروفية توجد بين العظام المتلامسة تحديدا عند المفاصل (لتقلل من قوة الاحتكاك ومنع الأكل بين العظام) لا تحتوي على أوعية دموية لكن تحصل على غذائها من العظام بالانتشار



الأربطة: نسيج ضام ليفي تربط العظام ببعضها عند المفاصل يتميز بدرجة من المرونة (ليسمح لتمدده عند تعرض المفصل لضغط خارجي) ودرجة من الصلابة (لتحديد حركة المفصل) مثال: الأربطة الصليبية في مفصل الركبة



الوتر أكثر صلادة والرباط أكثر مرونة يستغرق التئام الأربطة وقت أطول من الأوتار



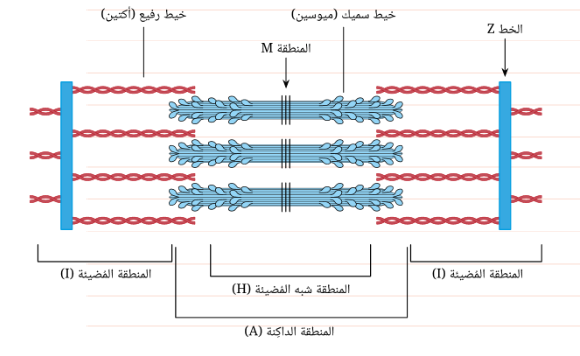
المفاصل الليفية: (توجد بين عظام الجزء المخي من الجمجمة) / نسيج ليفي / مفاصل عديمة الحركة / مع تقدم العمر تتحول إلى نسيج عظمي.
المفاصل الغضروفية: (توجد بين فقرات العمود الفقري)
المفاصل الزلالية: (أكثر المفاصل انتشاراً في الجسم) / تحتوي على سائل مصلي (زلالي) تعمل على ترطيب الغضروف لتسهيل انزلاقه / تتحمل الصدمات.
- زلالية محدودة الحركة: مفصل الكوع والركبة.
- زلالية واسعة الحركة: مفصل الكتف والفخذ.

مهم جدا الحركة في النبات وأنواع الحركة (كراسة المفاهيم)

الحركة

- عضلات جسم الإنسان (620) عضلة، أما إرادية (هيكلية / مخططة) أو لا إرادية (ملساء) أو قلبية.
- وظائفها: اتزان الجسم، حركة الجسم، تدفق الدم داخل الأوعية الدموية.
- استمرار تدفق الدم (بسبب انقباض العضلات الملساء داخل جدار الأوعية).
- خصائصها: خيطية بشكل عام، تنقبض وتنبسط.
- التسلسل التركيبي للعضلة (الحزم العضلية) ← الألياف العضلية ← الليفات العضلية ← القطعة العضلية).
- تحاط الحزمة العضلية (بغشاء الحزمة) | عدد الليفات (1000/2000).
- الألياف العضلية (الهيكلية): تتكون من (أكتين رفيع) و (ميوسين سميك).

الساركوليما غشاء الليفة العضلية الساركوبلازم سيتوبلازم الليفة العضلية
الساركومير القطعة العضلية.



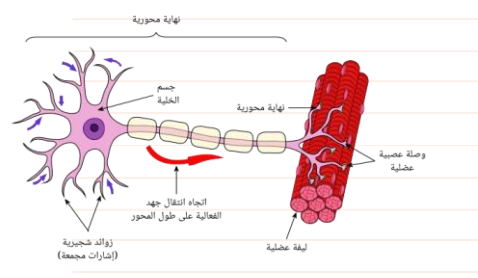



غلاف الحزمة العضلية
عظمة
ساركوليما
حزمة ألياف عضلية
أوعية دموية
وتر

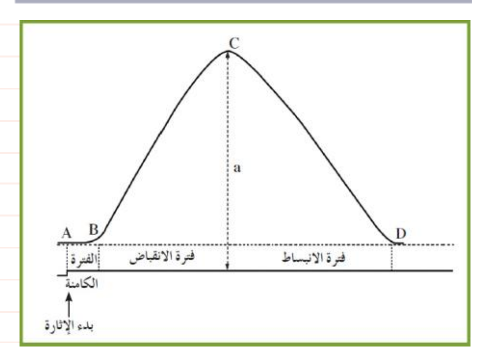
التغيرات التي تحدث للقطعة العضلية أثناء الانقباض
- المنطقة المضيئة (I) تتكون من خيوط الأكتين فقط ← طولها يقل.
- المنطقة الشبه مضيئة (H) تتكون من خيوط الميوسين فقط ← طولها يقل أو تنعدم في حاله الانقباض الشديد.
- المنطقة الداكنة (A) تتكون من الأكتين والميوسين ← تظل كما هي.
- الخطوط الداكنة (Z) خط داكن في منتصف (I) ← تتقارب ويقل طول القطعة العضلية.

- نظرية هكسلي (الخيوط المنزلقة): يربط بين الأكتين والميوسين (روابط مستعرضة) تمتد من الميوسين للأكتين، تعمل كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة (ATP) خيوط الاكتين نحو الميوسين.

الإنقباض العضلي
- حالة الراحة (الاستقطاب): السطح الخارجي (+) والداخلي (-). يوجد فرق في الجهد، بسبب اختلاف تركيز الأيونات.
- حالة الإثارة (اللااستقطاب): السطح الخارجي (-) والداخلي (+). يتلاشى فرق الجهد.

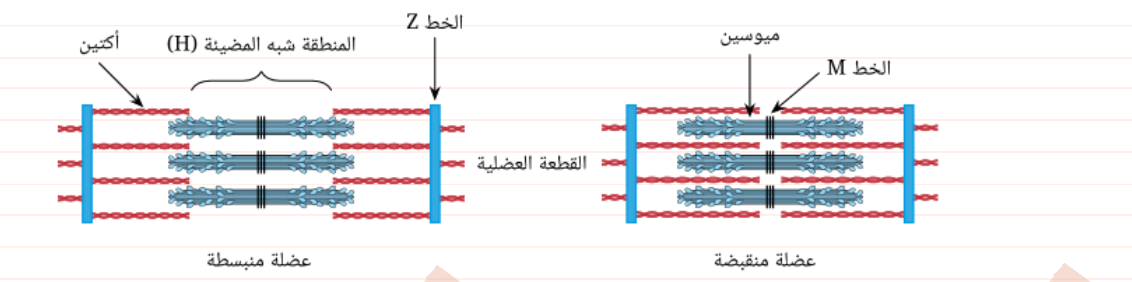


تتحول الخلية العضلية من الراحة للإثارة
عند وصول سيال عصبي كافي لإثارة العضلة
حيث تتحرك أيونات الكالسيوم لتحرر النواقل (الاستيل كولين) في منطقة التشابك العصبي العضلي
الذي يزيد من نفاذية الخلية لأيونات الصوديوم



- بعد زوال المنبه (السيال العصبي): يعمل إنزيم (الكولين استريز) على تكسير الاستيل كولين الي (كولين وحمض خليك).

الوحدة الحركية: الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية تتفرع داخل العضلة وتغذي عدد من الألياف من (5-100) ليف عضلي إنقباض العضلة محصلة إنقباض جميع الوحدات الحركية المكونة للعضلة



مراحل الانقباض

وصول سيال لمنطقة التشابك ← تتحرك أيونات الكالسيوم ← يتحرر الاستيل كولين ← زيادة نفاذية أيونات الصوديوم ← تسحب الروابط المستعرضة الأكتين نحو الميوسين بمساعدة ATP ← تنقبض العضلة

مراحل الانبساط

مع زوال المنبه ← يكسر الكولين استريز الاستيل كولين ← تنفصل الروابط المستعرضة بمساعدة ← تنفصل الروابط ← تتباعد خيوط الأكتين ATP ← تنبسط العضلة

- إنقباض العضلة بشكل سريع ومتتالي، لا يقدر الجسم على توفير الأكسجين اللازم لذلك، فتقوم العضلات بتحويل الجليكوجين (المخزن في الكبد) إلى جلوكوز (يعطي العضلة طاقة) وحمض لاكتيك يتراكم مسببا إجهادها.
- وصول نبضات عصبية غير صحيحة من المخ ممكن يسبب شد عضلي، لو زاد الشد ممكن يسبب نزيف داخلي للعضلات.



قوانين

- عدد القطع العضلية = عدد خيوط Z – 1
- عدد القطع العضلية = عدد المناطق الداكنة = عدد المناطق شبة المضيئة في الانبساط.
- عدد المناطق المضيئة الكاملة = عدد القطع العضلية – 1 = عدد خيوط Z – 2.
- عدد المناطق الشبة مضيئة في الانقباض التام = صفر.
- عدد المناطق المضيئة الغير كاملة = 2.
- عدد الوحدات الحركية = عدد الوحدات الوظيفية = عدد الألياف العصبية الحركية = عدد الخلايا
- أقل عدد من الوحدات الحركية = عدد الألياف / 100
- أكبر عدد من الوحدات الحركية = عدد الألياف / 5
- أصغر عدد من اللييفات = عدد الألياف * 1000
- أكبر عدد من اللييفات = عدد الألياف * 2000